

UNIVERSITAT  
JAUME • I

Treball Final de Màster  
**“Mecanis-més”:**  
**Investigació-acció utilitzant el**  
**procés tecnològic**

Màster Universitari en Professor/a d'Educació  
Secundària Obligatoria i Batxillerat, Formació  
Professional i Ensenyaments d'Idiomes

Especialitat de Ciències Experimentals i Tecnologia

**Alumne:** *Alexandre Beltran Sist*

**Tutor:** *Joaquim Canales Leiva*

# Resum

El següent Treball Final de Màster (TFM) pertany a la modalitat de millora educativa d'acord amb la normativa de TFM de la Universitat Jaume I. L'objectiu d'aquest és fer veure l'alumnat mitjançant la resolució d'un problema plantejat que la ciència i la tecnologia són coneixements útils i de valor per a la societat. Concretament, es treballa en l'assignatura de Tecnologia de 2n d'Educació Secundària Obligatòria.

Es va detectar mitjançant l'observació i l'ús d'un qüestionari que la motivació de l'alumnat era alta i l'assignatura els resultava interessant, fet que no concorda amb els estudis posteriors que acaben escollint.

Aquesta proposta segueix les pautes marcades per la metodologia d'investigació-acció. El pla d'acció utilitza la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes per a donar un sentit útil a què l'alumnat està aprenent. Es planteja un problema que l'alumnat ha de resoldre de forma grupal seguint els passos del procés tecnològic i utilitzant els coneixements proporcionats per l'assignatura. S'utilitzen materials de suport com un Google Sites per a acompanyar el material que l'alumnat ja té al seu abast.

L'avaluació de les activitats dóna prioritat al treball continuat i reparteix la qualificació uniformement entre totes aquestes. L'alumnat participa també de l'avaluació final de les solucions al problema aportades pels seus companys de forma que analitzen altres possibles solucions i visions del problema.

Finalment, aquesta proposta no s'ha pogut desenvolupar a causa de la pandèmia provocada per la COVID-19. Per tant, no es disposa de dades i informació per a generar una crítica al projecte aportant propostes de millora per a començar un nou cicle de la metodologia.

# Índex

<b>1. INTRODUCCIÓ</b>	<b>2</b>
1.1. <i>Marc legislatiu</i>	2
1.2. <i>Marc teòric</i>	3
1.3. <i>El procés metodològic de la investigació-acció</i>	4
<b>2. REALITAT EDUCATIVA</b>	<b>5</b>
2.1. <i>Contextualització: IES Matilde Salvador</i>	5
2.2. <i>Alumnat: característiques i perfil</i>	5
<b>3. PLANIFICACIÓ I DISSENY</b>	<b>6</b>
3.1. <i>Plantejaments inicials</i>	6
3.2. <i>Diagnòstic de situació</i>	7
3.3. <i>Objectius</i>	13
3.4. <i>Indicadors</i>	13
3.5. <i>Recollida d'informació</i>	14
<b>4. METODOLOGIA DE TREBALL</b>	<b>15</b>
4.1. <i>Inclusió i atenció a l'alumnat amb necessitats educatives específiques</i>	15
4.2. <i>Aprenentatge basat en problemes</i>	17
4.3. <i>Pla d'acció</i>	18
4.4. <i>Planificació de les activitats</i>	21
4.5. <i>Avaluació</i>	36
4.5.1. <i>Inicial</i>	36
4.5.2. <i>Processual</i>	37
4.5.3. <i>Final</i>	37
4.6. <i>Materials didàctics</i>	38
4.6.1. <i>Material proporcionat per la docent</i>	38
4.6.2. <i>Google Site</i>	38
<b>5. ANÀLISI I INTERPRETACIÓ</b>	<b>40</b>
<b>6. CONCLUSIÓ I PROPOSTES DE MILLORA</b>	<b>41</b>
6.1. <i>Propostes de millora</i>	41
6.2. <i>Conclusions personals</i>	42
<b>7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES</b>	<b>43</b>

# 1. INTRODUCCIÓ

## 1.1. Marc legislatiu

Tal com emana l'article 22 de la LOE amb les modificacions de la LOMQUE (2013), la finalitat de l'ESO és aconseguir que l'alumnat adquirisca els elements bàsics de la cultura, entre altres, en l'àmbit científic i tecnològic així com formar-los per a l'exercici dels seus drets i obligacions en la vida com a ciutadanes i ciutadans.

Entre els diversos objectius que ressegueix, expressats en l'article 23 i també recollits en el Reial Decret 1105/2014, destaquem l'assumpció responsable dels seus deures i drets, practicar la tolerància, la cooperació i la solidaritat, i el diàleg per tal d'exercir una ciutadania democràtica. A més, han de desenvolupar destreses bàsiques en l'ús de les fonts de la informació, des d'una perspectiva crítica, per tal d'adquirir nous coneixements. El coneixement científic s'ha d'entendre com un saber integrat entre les diferents disciplines i s'han de conèixer i aplicar els mètodes per identificar els problemes en els diferents camps de coneixement i de l'experiència. Per últim, destacar el desenvolupament de l'esperit emprenedor, la confiança en si mateixa, la participació, el sentit crític, la iniciativa personal i la capacitat d'aprendre a aprendre a l'hora de prendre decisions i assumir responsabilitats.

A banda dels objectius assenyalats, també s'incorpora els que concreta el Decret 87/2015. Així mateix, cal desenvolupar metodologies didàctiques innovadores que incloguen l'aprenentatge cooperatiu, els projectes interdisciplinaris, l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació, així com la pràctica de l'educació inclusiva en l'aula. A banda d'això, també anima a elaborar materials didàctics orientats a l'ensenyança i l'aprenentatge basats en l'adquisició de competències.

Per a la consecució d'aquests objectius, s'abordaran els continguts i criteris d'avaluació explicitats en el currículum de Tecnologia de 2n de l'ESO de la Comunitat Valenciana, concretament del Bloc 3: estructures i mecanismes.

Els continguts que s'aborden són: tipus de mecanismes, transmissió i transformació del moviment, relació de transmissió i aplicacions dels mecanismes integrats. Quant al criteri d'avaluació que tindrem en compte és el BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements

que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.

En definitiva, tal com s'expressa des del currículum, compartim la necessitat que hi haja persones formades tecnològicament, amb una capacitat de presa de decisions sobre processos tecnològics suficient, amb sentit crític i amb notable interès enfront dels nous reptes que se'ls presenten.

## 1.2. Marc teòric

### 1.2.1. Investigació-acció

Per a Latorre (2003), la investigació-acció és una indagació pràctica realitzada pel professorat, de manera col·laborativa, amb la finalitat de millorar la seua pràctica educativa a través de cicles d'acció i reflexió. Latorre (2003) classifica la Investigació-acció en tres tipus:

- a) **Tècnica**, pròpia de les investigacions de Lewin i Corey, té per objectiu el desenvolupament professional mitjançant l'anàlisi de l'eficiència i la pràctica educativa. Els programes estan dissenyats per persones expertes que prefixaran els propòsits del mateix i el desenvolupament metodològic que s'ha de seguir.
- b) **Pràctica**, principalment desenvolupada per Stenhouse i Elliott, el professorat selecciona els problemes de treball i desenvolupa el propi projecte. Implica la transformació de la consciència de les persones participants així com un canvi en les pràctiques socials. La persona experta és consultora del projecte, participa en el diàleg per a donar suport a la cooperació de les persones participants, la participació activa i les pràctiques socials.
- c) **Crítica**, desenvolupada per Carr i Kemmis, incorpora les idees de la teoria crítica. Aprofunditza en l'emancipació del professorat a l'hora que tracta de vincular la seua acció a les coordenades socials i contextuais. En definitiva, es converteix en un procés crític d'intervenció i de reflexió.

Al capdavant, es podria definir la investigació-acció com un instrument per canviar i millorar la pràctica educativa a través de noves propostes en els seus contextos reals. Aquest contempla

un procés concret que passa per diverses fases: la planificació, l'acció, l'observació i la reflexió.

### 1.3. El procés metodològic de la investigació-acció

Pel que fa a la metodologia, es caracteritza per tenir un caràcter cíclic entre l'acció i la reflexió, de manera que els dos moments queden integrats i es complementen. El procés és flexible i interactiu en totes les fases, les quals estan constituïdes per: planificar, actuar, observar i reflexionar (Latorre, 2003).

El procés d'investigació-acció es basa en les cinc fases que proposa García Llamas (2003):

1. **Realitat educativa.** El punt de partida ha de ser la pròpia realitat educativa en la qual es durà a terme la investigació. En aquest cas, ens basem en els grups B i C de 2n de l'ESO de l'IES Matilde Salvador, en l'assignatura de Tecnologia. Aleshores, vam analitzar i fer una exploració inicial sobre l'experiència educativa a l'aula i l'interés per les STEM a través de l'observació i la realització d'un qüestionari.
2. **Planificació i disseny.** Es va identificar al grup de persones, es va definir el problema que s'observava així com es van formular els objectius. Per a la planificació i el disseny de la investigació-acció es van analitzar els resultats del qüestionari i els ítems que es van tenir en compte en l'observació. En relació a això es va anar concretant i realitzant un qüestionament crític del perquè l'alumnat no manté l'interés per les STEM, quin era el nostre paper com a docents i quines eines tecnològiques estaven presents en la vida quotidiana i eren d'interés per a l'alumnat.
3. **Metodologia de treball.** Es dissenyà la metodologia que es duria a terme per tal d'implementar-ho. D'una banda, l'ús d'un qüestionari pre-test i post-test per tal d'analitzar si es donen canvis en les variables. D'altra banda, es concretà el nombre de sessions, l'ús de l'ABP com a metodologia per treballar els continguts, el tipus de materials didàctics així com altres elements per finalment dur-ho a terme.
4. **Anàlisis i interpretació.** Després de la intervenció, s'analitzaren les dades, tant les qualitatives com quantitatives, des de la interpretació i la integració d'aquestes.

5. **Informe i pla d'acció futura.** Per últim, es redacta un informe de tota la investigació-acció així com es plantegen les futures línies de treball.

## **2. REALITAT EDUCATIVA**

### **2.1. Contextualització: IES Matilde Salvador**

Situat a la zona sud de la ciutat, l'IES Matilde Salvador, es tracta d'un centre jove, erigit el 1995, que, com es pot llegir al seu PEC, opta per l'ús del valencià com a llengua vehicular. I "vetlla per la defensa de l'ensenyament públic de qualitat, ja que creu en l'educació com a compensador de desigualtats socials i culturals" (PEC). Apleguen al centre l'alumnat del col·legi Isidoro Andrés i alumnat interessat en la FP propia, fet que molts, sols poden ser cursats en el centre a la ciutat de Castelló. A més, des de la consolidació del centre, es va adherir a l'Ordre de 15 de juliol de 1994, per la qual s'estableix el Programa Experimental d'Integració d'alumnes amb necessitats educatives especials permanents en Centres Públics, la qual es va fer vigent el 25 de maig del 1995 a Castelló, en aquest cas del centre de reeducació Pi Gros.

Respecte als tipus d'estudis que es poden cursar, s'ofereixen estudis d'Educació Secundària Obligatòria, Batxillerat i nombroses FP de la branca sanitària i d'edificacions i obra civil. A més, és la segona seu de l'Escola Oficial d'Idiomes de Castelló de la Plana. En conseqüència, s'ofereix formació diürna, nocturna, vespertina i semipresencial en diferents àmbits.

### **2.2. Alumnat: característiques i perfil**

#### **2.2.1. Característiques generals**

El projecte es dirigeix a l'alumnat de 2n curs de l'ESO, concretament els grups B i C en el marc de l'assignatura de Tecnologia. En aquest curs, Tecnologia és una assignatura obligatòria amb dues hores setmanals de classe.

L'alumnat d'ambdós grups (2n d'ESO B i 2n d'ESO C) té unes característiques similars quant a la seua composició: són grups heterogenis on trobem tota la diversitat inherent a la societat actual (immigrants, diversitat racial, etc.). Ens trobem un total de 27 alumnes (entre ambdós grups), 15 de les quals són dones, i 12 són homes. No tenim cap cas en què s'haja detectat l'existència de necessitats educatives especials.

### **3. PLANIFICACIÓ I DISSENY**

#### **3.1. Plantejaments inicials**

A ningú el sorprén l'afirmació de què la ciència sempre ha resultat de vital importància per al desenvolupament de la humanitat, i de fet, que la ciència és un afer important per a la societat en el seu conjunt és una idea bastant estesa entre la població del nostre territori.

Aquesta noció, encara queda més evidenciada amb els avanços tecnològics que han anat arribant a les nostres vides en un període relativament curt de temps i que han canviat el món a tants nivells que ens resulta inversemblant un món sense aquests, com per exemple l'ordinador i més recentment el telèfon intel·ligent.

Aleshores, ¿Quin és l'interés real de l'alumnat per formar-se en aquests coneixements? ¿Estem realitzant una bona tasca en el sector docent per tal d'introduir l'alumnat a les possibilitats dels estudis relacionats amb la tecnologia?

D'algun temps ençà, han aparegut nombroses publicacions i estudis, fins i tot en l'àmbit europeu, que ens indiquen que tant el contingut com la pedagogia associades amb el currículum estan fallant en atraure i comprometre persones joves amb l'estudi en profunditat de la ciència. De fet, hi ha una forta correlació negativa entre l'interés de l'alumnat en aquesta i els seus resultats en les proves de nivell (Osborne, J., & Dillon, J. 2008). Aquest fet porta a descartar les opcions d'estudis posteriors relacionades amb la ciència per aquesta por o expectativa d'uns resultats roïns. No sembla que s'estiga aconseguint revertir aquesta tendència on el nombre de matriculacions relacionades amb la tecnologia es troben en descens, com podem observar en la figura 1 extreta del mateix Institut Nacional d'Estadística (2019).



**Estudiantes matriculados en grado y 1º y 2º ciclo, máster y doctorado. Curso 2017-18. Datos provisionales**



\*Regulado por RD 99/2011

Fuente: Mº de Ciencia, Innovación y Universidades

**FIGURA 1: MATRICULACIÓ I VARIACIÓ INTERANUAL**

Amb aquest plantejament de base tractem primer de buscar l'interés de l'alumnat per les matèries relacionades amb la ciència i la tecnologia. Posteriorment s'introdueixen un conjunt de canvis en les metodologies i en la planificació i s'observa si es produeixen canvis en allò que busquem millorar seguint la metodologia de la modalitat d'aquest treball: millora educativa.

### 3.2. Diagnòstic de situació

El primer pas a realitzar en un projecte com aquest és realitzar un diagnòstic el més acurat possible. D'aquesta manera identificarem les problemàtiques i podrem respondre de manera més fàcil i ràpida.

A l'hora de realitzar aquest diagnòstic, s'han tingut en compte 3 visions d'agents participants: la visió de l'estudiant tutoritzat, la visió del docent tutor, i finalment la visió de l'alumnat.

Finalment s'ha consolidat tota la informació obtinguda en un diagnòstic.

#### **Visió de l'estudiant tutoritzat**

Durant les setmanes de la fase d'observació del pràcticum es va observar que l'alumnat mostrava un interés mitjà-alt cap a l'assignatura. La feina que es manava per a realitzar-se a casa venia en la seua major part feta, exceptuant algun alumne o alumna que tenia com a pràctica normalitzada no portar el material i no realitzar cap esforç (casos molt puntuals). L'alumnat treballava bé (sobretot a la part més pràctica a l'aula taller) i en general s'amblava satisfet tant amb l'assignatura com amb el treball que aquesta els comportava.

Aleshores, resulta estrany que tot i aquest "èxit" aparent de l'assignatura en l'alumnat de 2n, açò no acaba catalitzant en què l'estudiantat continue els seus estudis triant camins relacionats amb la tecnologia (tal com hem analitzat en l'apartat anterior).

### **Visió de la tutora docent**

La visió de la tutora docent és que tot i que l'alumnat sembla motivat, en anar apropant-se als estudis posteriors de batxillerat, l'alumnat mostra preferència per aquelles assignatures que li resulten més senzilles.

Així, el nombre de matriculats decreix al voltant d'un 10% al passar a 3r, i finalment en 4t es veu encara més reduït. En 4t trobem 2 grups de menor mida, relacionats amb l'itinerari que cursa l'alumnat per lligat estudis posteriors (itinerari acadèmic i itinerari aplicat) a més del grup de PR4.

Com ja hem esmentat, aquesta tendència segueix present fins i tot en l'educació no obligatòria, amb les assignatures Tecnologia Industrial I i Tecnologia Industrial II de Batxillerat. Existeix la percepció que són assignatures més complicades que la resta, i per tant l'alumnat prioritza altres assignatures en què pensa que obtindrà una nota més alta, de cara a la seua posterior entrada als estudis universitaris.

### **Visió de l'alumnat**

L'objectiu principal del qüestionari inicial (annex I) era detectar el nivell d'interés per la tecnologia i tot que en té relació, així com l'interés a prosseguir amb l'estudi en algun camp d'aquest àmbit. Pretén comprendre quina és l'experiència de l'alumnat en aquesta matèria en concret, per tal de poder generalitzar i conèixer millor les causes de la poca incidència del nou alumnat als estudis de més alt nivell relacionats amb les ciències (les anomenades STEM).

Amb aquest objectiu s'han utilitzat qüestions de caràcter qualitatiu, de resposta oberta, d'elecció múltiple, de classificació, etc. per tal d'aconseguir un resultat final mixt i divers. Amb aquesta aproximació es pretén tant obtenir dades més exactes i mesurables com intentar captar l'opinió de l'alumnat d'una forma més oberta.

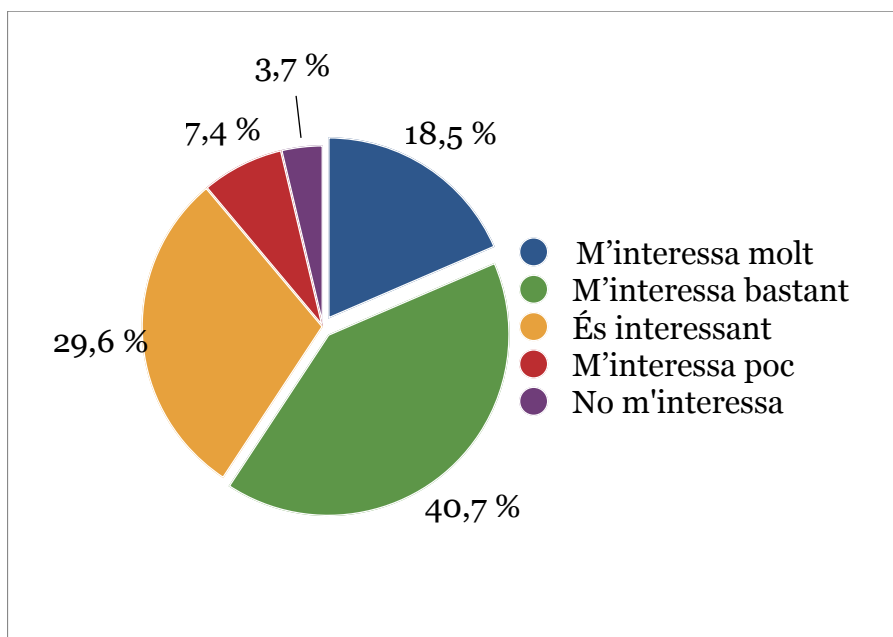
La informació extreta del qüestionari resulta d'allò més interessant, i ens porta a una sèrie de conclusions:

- L'alumnat té un interès mitjà-alt en l'assignatura i l'opinió majoritària és que es tracta d'una matèria útil per a les seues vides.
- L'alumnat creu que aprén en les classes i que resulten uns coneixements bàsics i clau per a qualsevol membre d'una societat moderna.
- L'alumnat prefereix de forma aclaparadora les classes realitzades al taller i tot allò que siga de caràcter més pràctic i creatiu.
- L'opinió generalitzada és que les possibilitats que la formació posterior a l'ESO estiga relacionada amb la tecnologia són elevades, reforçant el punt anterior de la utilitat i importància del que poden aprendre en aquesta assignatura.
- L'alumnat es troba majoritàriament a gust cursant l'assignatura, els resulta una matèria divertida, interessant i els agrada conèixer com funciona el món que els envolta.
- La professora que imparteix l'assignatura realitza una feina més que correcta i l'alumnat ho valora d'una forma molt positiva.
- Els referents femenins dins del món de la ciència resulten majoritàriament desconeguts, i tot i això l'interès per prosseguir cursant estudis de l'àmbit científic de l'alumnat femení no sembla ressentir-se enfront de l'interès de l'alumnat masculí.

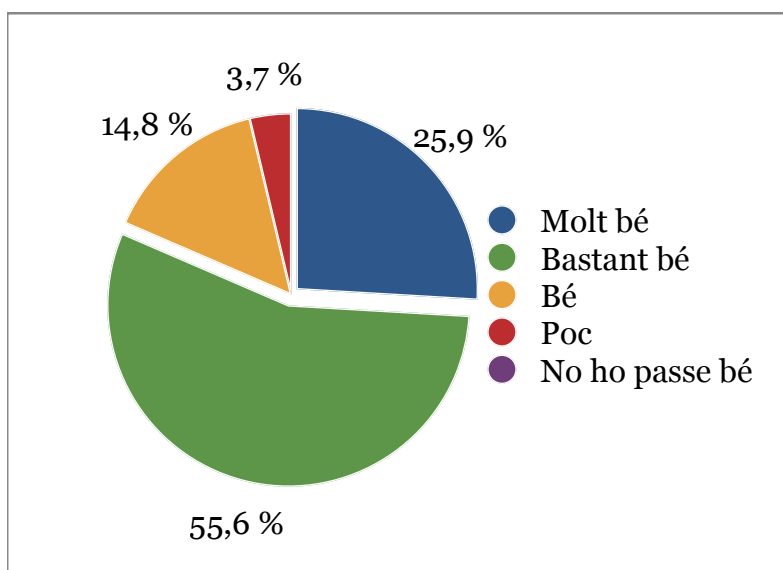
Com es pot observar (figura 2), prop d'un 60% de l'alumnat troba l'assignatura bastant interessant i molt interessant, i per l'altra banda un total de vora al 10% la troba poc o gens interessant. A més es pot extraure també que l'alumnat ho passa bé en les sessions de l'assignatura: trobem que cap alumne ha indicat que no s'ho passa bé a classe, i una gran majoria (al voltant del 82%) ho passa bastant o molt bé (figura 3).

D'altra banda, també s'ha confirmat una hipòtesi que no ens sorprén (figura 4), existeix una clara preferència per la part pràctica de l'assignatura sobre la part teòrica d'aquesta.

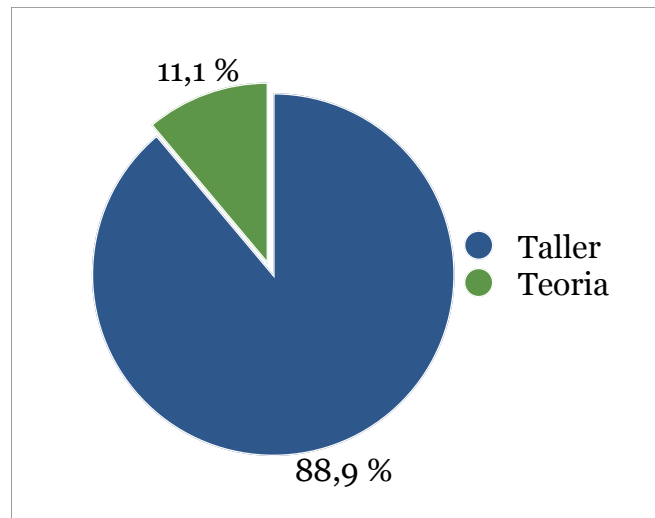
Pel que fa a l'alumnat, la informació extreta del qüestionari realitzat durant la primera estada del pràcticum corrobora aquestes impressions de l'interès de l'alumnat per l'assignatura.



**FIGURA 2: INTERÉS DE L'ALUMNAT PER L'ASSIGNATURA**

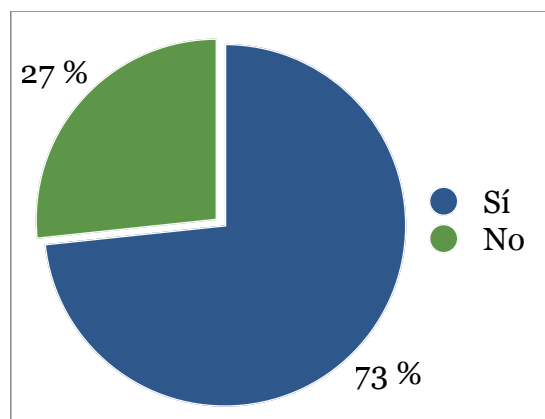


**FIGURA 3: EN QUIN GRAU S'HO PASSA BÉ A CLASSE**



**FIGURA 4: PREFERÈNCIA PEL TIPUS DE CLASSE**

Finalment, també resulta interessant la informació obtinguda respecte a les expectatives de la capacitat d'estudiar alguna cosa relacionada amb la ciència posteriorment realitzant estudis superiors (figura 5).



**FIGURA 5: EXPECTATIVES D'ESTUDIS POSTERIORIS RELACIONATS**

Per acabar, algunes pinzellades interessants de respostes obtingudes del qüestionari per tal de conèixer millor la situació:

- **Com t'agradaria aprendre tecnologia?**

- “Fent coses que no siguen aprendre la teoria de manera clàssica/com s'ha fet sempre.”
- “Fent taller i fer nosaltres mes exemples.”
- **Què t'agrada de les classes de tecnologia?**
  - “Que es diferent i podem posar en pràctica allò que aprenem.”
  - “Costruir coses en el taller.”
- **Explica breument perquè t'agrada o no t'agrada la tecnologia:**
  - “Es interesant descobrir com funcionen les coses. A més la part del taller és la part que més magrada i crec que em podria servir per al dia a dia. Per a mi es important saber les minimes coses de aquesta assignatura no fins al punt de convertir-nos en *hackers*, pero també magradaria.”
  - “M'agrada la tecnologia perquè és una matèria que proposa activitats diferents amb bons objectius.”

### **Diagnòstic**

Analitzats els diferents punts de vista de la situació, podem sintetitzar que la motivació de l'alumnat en l'assignatura es troba en un nivell mitjà-alt. Es pot atribuir aquest fet a la bona tasca de l'equip docent de l'assignatura en els diferents cursos.

Un punt molt interessant a tenir en compte és la preferència per assignatures que es consideren generalment més senzilles, explicat per la tutora docent en la seua visió de la situació. Aquesta preferència concorda amb la relació detectada per Osborne, J., i Dillon, J. al 2008, on constaten la relació inversa entre la motivació de l'alumnat (alta) i els resultats acadèmics (baixos). És a dir, l'alumnat es troba motivat i aparentment interessat amb l'assignatura, però la percepció de què resulta una assignatura complicada (sobretot en nivells superiors, Tecnologia Industrial I i II) a causa dels mals resultats de l'alumnat que la cursa sembla dissuadir al nou estudiantat. A més, també caldria afegir altres factors externs com la precarització laboral, sobretot del sector de la ciència (Pinto, T. 2018) que de segur no inciten a buscar formació i treball en aquesta branca del coneixement.

Aleshores, ¿Què podem canviar per tant de revertir la tendència a la baixa en l'interés per estudis posteriors relacionats amb la ciència?

Com diuen Osborne, J. & Dillon, J. (2008), cal emfatitzar que l'estudi de les ciències resulta una activitat cultural i humanitària important, és a dir, és útil per a la societat. També cal desenvolupar i entendre les maneres en què s'ensenya, emprant un projecte a llarg termini de transformació de la pràctica docent per tota la Unió Europea.

### 3.3. Objectius

L'objectiu general del projecte és el següent:

- Presentar la ciència i la tecnologia com a coneixements útils a l'alumnat de 2n de la ESO de l'IES Matilde Salvador a través de la metodologia ABP.

D'altra banda, els objectius específics són:

- I. Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic
- II. Resoldre un problema utilitzant els coneixements teòrics i pràctics dels mecanismes.
- III. Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal.
- IV. Dissenyar i elaborar un prototip d'un mecanisme.
- V. Analitzar els avantatges i desavantatges d'una proposta de prototip.

### 3.4. Indicadors

Per tal de comprobar els efectes que aconsegueix la proposta i valorar el grau d'èxit en que assolim els objectius que s'han proposat necessitem un conjunt d'indicadors que ens donen aquesta informació.

Els indicadors associats als objectius específics que s'han escollit per a aquest treball són els següents que es mostren a continuació (figura 6).

Objectiu	Indicador
II. Resoldre un problema utilitzant els coneixements teòrics i pràctics dels mecanismes.	A. Presenta almenys una proposta de solució. B. Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes.
III. Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal.	A. Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. B. Deixa participar els companys i companyes del grup.
IV. Dissenyar i elaborar un prototip d'un mecanisme.	A. Elabora el prototip utilitzant materials de forma responsable. B. Presenta un prototip que proporciona el moviment esperat. C. El prototip es una representació fidel del disseny en que es basa.
V. Analitzar els avantatges i desavantatges d'una proposta de prototip.	A. Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema. B. Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.

**FIGURA 6: RELACIÓ DELS OBJECTIUS ESPECÍFICS AMB ELS SEUS INDICADORS**

### 3.5. Recollida d'informació

Amb l'objectiu de recollir informació que permeti decidir si hem assolit els objectius que s'han plantejat anteriorment, o en quin grau ho hem fet, es plantegen les següents tècniques de recollida d'informació:

- **Observació per part de la docent habitual** (tutora del centre): Donat que resultarà complicat prendre notes o recaptar informació en alguns moments per la nostra part (sobretot durant algun moment s'ha d'exposar informació), es busca obtenir un punt d'observació fixe a dintre de les sessions. A més, ens beneficiem de l'ampla l'experiència del



personal docent que fa anys que desenvolupa la seua feina i està en contacte amb l'alumnat.

- **Notes de camp:** En aquelles parts del projecte en què l'alumnat treballa de manera autònoma es prenen una sèrie de notes per part del docent tutoritzat, de manera que s'obté un altre punt de vista del desenvolupament de la classe per contrastar l'observació de la tutora docent.
- **Qüestionaris:** L'opinió de l'alumnat és un factor clau per al desenvolupament del pla d'acció, fer canvis si alguna cosa no funciona, i sobretot de cara a proposar millores i canvis a realitzar al finalitzar el projecte. Amb la realització de qüestionaris podem obtenir informació de l'alumnat i del seu estat en el moment de la seua realització.
- **Bústia de suggeriments de l'alumnat:** S'habilita un lloc on l'alumnat pugui deixar qualsevol opinió o suggeriment de forma anònima de manera que es té una altra font d'informació on es puguin expressar més lliurement.
- **Fitxes de seguiment:** Cal portar un seguiment del desenvolupament del treball que es porta a terme en grup. En finalitzar cada activitat on es treballa de forma grupal s'emplena una xicoteta fitxa on el grup deixa perquè han fet durant l'activitat, els problemes que han tingut i valoren als seus companys.
- **Producte final:** Finalment, cal analitzar el producte final que cada grup aporte donat que és el fruit del tot el seu treball durant el desenvolupament de les activitats proposades.

## 4. METODOLOGIA DE TREBALL

### 4.1. Inclusió i atenció a l'alumnat amb necessitats educatives específiques

La inclusió és un dels pilars fonamentals de l'educació pública, ja que busca garantir les possibilitats de qualsevol individu independentment de les seues capacitats innates o adquirides, el seu context o el seu origen, d'obtenir les mateixes oportunitats d'aprenentatge en qualsevol context educatiu. Així creem una societat més equitativa i més justa.

Aquesta visió queda plasmada en diversos articles del Decret 104/2018, de 27 de juliol, del Consell, pel qual es desenvolupen els principis d'equitat i d'inclusió en el sistema educatiu valencià. Durant l'elaboració d'aquesta proposta s'ha tingut en compte els principis i les indicacions recollides en els següents articles d'aquest decret:

*3.10. L'educació inclusiva requereix l'aplicació flexible de múltiples recursos organitzatius, curriculars, materials i personals per a atendre les situacions en què l'alumnat necessita algun tipus de suport, ja siga de manera transitòria o al llarg de tota l'escolaritat, optant sempre que siga possible per actuacions ordinàries, sense perjudici que determinat alumnat puga requerir també mesures de caràcter més específic.*

*4.5.a) Estimular la motivació i la implicació de l'alumnat en el seu procés d'aprenentatge i permetre que se senta reconegut i representat.*

*4.5.d) Utilitzar metodologies actives i seqüències didàctiques disciplinàries i interdisciplinàries que promoguen la interacció, la col·laboració i la cooperació, que facen servir els recursos de l'entorn i que preparen l'alumnat per a la participació social i la inserció laboral.*

*4.5.e) Aplicar processos i instruments participatius d'avaluació de l'alumnat que tinguen en consideració tots els elements que intervenen i influeixen en el procés d'aprenentatge, i que faciliten la planificació de la resposta educativa, la identificació i l'organització dels suports i, en última instància, la titulació de l'alumnat o l'acreditació de les competències assolides, per tal de facilitar la seua inserció sociolaboral.*

L'atenció a la diversitat també és una acció bàsica que han de desenvolupar els docents de manera constant al llarg del procés educatiu. L'article 4.3. de la Llei orgànica, 2/2006, de 3 de maig, d'Educació amb les modificacions parcials de la Llei orgànica, 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa, exposa que "s'adoptarà l'atenció a la diversitat com principi fonamental. Quan aquesta diversitat ho requerisca, s'adoptaran les mesures organitzatives i curriculars pertinents, segons el que disposa la llei". Com detalla l'article 121, el projecte educatiu de centre haurà de recollir "la forma d'atenció a la diversitat de l'alumnat i l'acció tutorial, així com el pla de convivència, i haurà de respectar el principi de no discriminació i d'inclusió educativa com valors fonamentals".

Les mesures que es poden prendre durant la realització d'aquest projecte s'ajusten als textos legals de referència. A més, les mesures ordinàries de suport estaran debatudes i consensuades per l'equip docent amb la participació del departament d'orientació.

En els grups en què participen d'aquesta proposta no comptem amb cap alumne amb necessitats educatives especials. Malgrat això, els grups són susceptibles de canviar durant el curs acadèmic i per tant cal conèixer la legislació vigent que ens diu com actuar en aquesta situació.

Pel que fa a les mesures ordinàries de suport en Tecnologia de 2n d'ESO, es contemplen una sèrie d'estratègies metodològiques i organitzatives (figura 7).

Estratègies generals per a la inclusió	
Tecnologia 2n ESO	
Suport individualitzat	Donar suport a l'alumnat de forma individualitzada, supervisant el seu treball diari, proposant-li, si escau, activitats de reforç o d'ampliació dels continguts.
Coordinació	Coordinació amb els professionals de suport a l'acció educativa del centre.
Activitats cooperatives	Es fomentaran activitats cooperatives perquè es treballa la interacció amb persones i ritmes diferents alhora que afavoreix la integració i la motivació de l'alumnat.
Modificació dels agrupaments	Constituir grups heterogenis que poden canviar per al desenvolupament i resolució de les tasques.

**FIGURA 7: ESTRATÈGIES GENERALS PER A LA INCLUSIÓ**

## 4.2. Aprenentatge basat en problemes

L'ABP fou definit per Barrows (1986) com un mètode d'aprenentatge basat en el principi d'utilitzar problemes com a punt de partida per a l'adquisició i integració de nous coneixements. En canvi, Prieto (2006) destaca aquest mètode com a propi de l'aprenentatge actiu i explicita que representa una estratègia eficaç i flexible que, a partir del treball de l'estudiantat, pot millorar la qualitat del seu aprenentatge. Font Ribas (2004) destaca la part pràctica i el vincle amb la vida quotidiana. És per això que ho defineix com un mètode en el qual l'alumnat construeix el seu coneixement sobre la base dels problemes de la vida real.

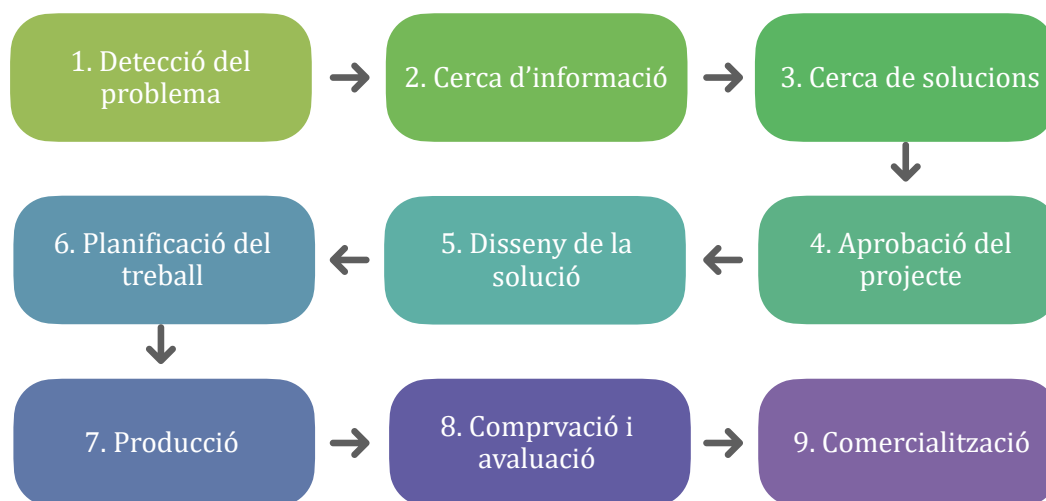
Els objectius i les tasques a complir en l'ABP es basen a utilitzar estratègies de raonament per combinar i sintetitzar la informació en una o més hipòtesis explicatives del problema o la situació. Per tal de fer-ho efectiu es necessita partir d'uns coneixements previs que ajuden a identificar els principis i conceptes d'altres problemes que es puguin aplicar en el que s'intenta resoldre (Branda et al, 2009). Segons De Miguel (2006) aquesta metodologia promou el desenvolupament de diverses competències com: la resolució de problemes, el treball en equip, la presa de decisions, el desenvolupament d'habilitats de comunicació tant escrites com orals així com el foment d'actituds i valors com la tolerància, el pacte, el diàleg o l'escolta, entre altres.

Tal com indica el mateix nom, una de les claus per a realitzar aquest mètode és la redacció i plantejament d'un problema. Els problemes s'han de basar en els continguts d'aprenentatge del currículum i s'han d'adaptar a les necessitats, interessos i característiques de l'alumnat. Tanmateix, cal tenir en compte els següents passos que proposen Branda et al (2009):

1. Construir una llista de situacions possibles basada en aquests objectius;
2. Assignar un valor educacional basat en la seua rellevància als objectius d'aprenentatge;
3. Assignar la freqüència amb la qual la situació es troba en la realitat professional;
4. Assignar un impacte que aquesta determinada situació puga tenir en l'individu o en l'entorn professional (comunitat, empresa, corporació);
5. Establir un ordre prioritari basat en els criteris anteriors;
6. Seleccionar els problemes a escriure.

### 4.3. Pla d'acció

Donat que l'objectiu principal d'aquesta proposta és apropar la ciència i la tecnologia a l'alumnat, els hem de fer partícips d'aquesta. Així, es submergeix a l'alumnat en un procés de caràcter molt semblant al procés tecnològic que es porta a terme en el sector tecnològic empresarial o investigador (figura 8) segons areatecnologia.com (2020).



**FIGURA 8: FASES DEL PROCÉS TECNOLÒGIC**

Per tant, cal plantejar un problema al qual necessitem donar una solució. El problema i la situació que es planteja així com la seua narrativa són els següents:

Cada classe es divideix en grups de 2-3 alumnes, buscant l'heterogeneïtat de cada grup en tots els paràmetres possibles (grups mixts, amb atenció al posicionament tant de l'alumnat amb més dificultats com al de l'alumnat que no en té o té molt poques). Cadascun d'aquests grups és un departament de disseny contractat per una empresa que es dedica a la fabricació de telèfons intel·ligents, i han sigut contractats per a la realització del disseny del pròxim model de la companyia.

L'empresa que ha contractat a tots aquests grups de disseny els planteja la necessitat d'obtenir un disseny en què la càmera frontal del dispositiu utilitze algun mecanisme per a estar amagada i permetre la possibilitat d'utilitzar un disseny de pantalla sense marc superior. Un disseny molt de moda que la seua competència ja està desenvolupant i que proporciona una experiència més immersiva i atractiva per a l'usuari.

A més, han aconseguit informació en forma de filtracions de diversos dissenys que l'empresa de la competència ha anat generant. Aquesta informació se'ls anirà proporcionant en forma de pistes per tal que el disseny de cada grup siga el millor possible.

Amb aquesta premissa clara, l'objectiu de cada grup és seguir els passos del procés tecnològic esmentat anteriorment per tal de generar un disseny vàlid (hi han diverses possibilitats d'èxit), realitzar una mena de maqueta senzilla d'aquest, i finalment promocionar el seu

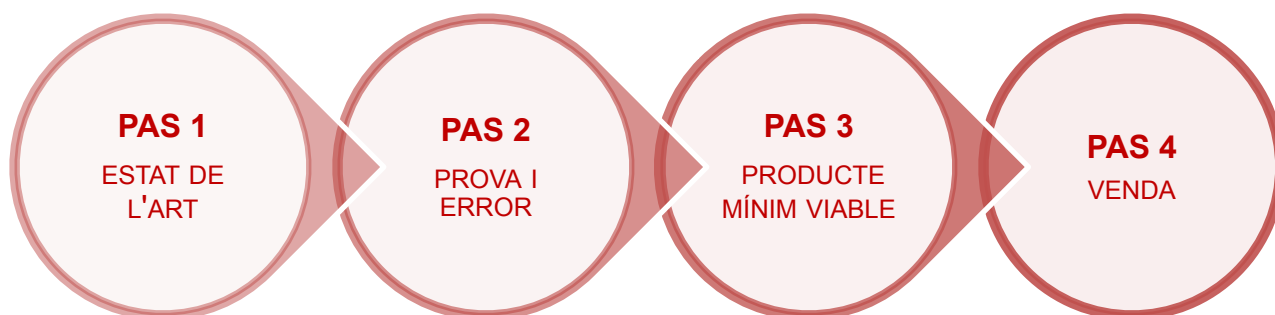
disseny enfront d'un membre de l'empresa que els ha contractat de forma que l'empresa l'utilitze en el futur.

Per tant, cada grup haurà de generar com a producte de tot el procés desenvolupat durant aquest projecte:

- **Un dibuix:** Una representació gràfica del disseny que han escollit, una mena de plànol, dins de les seues possibilitats. Es valorarà l'ús de diferents perspectives, així com la qualitat de la representació.
- **Justificació:** Una justificació per escrit, que podran utilitzar per a explicar el disseny que han triat, el seu funcionament, avantatges i perquè l'han escollit.
- **Relació de transmissió:** Si el mecanisme escollit disposa d'aquesta característica, cal esmentar-la i explicar-la.
- **Prototip senzill :** Un prototip prou senzill que represente el disseny que s'ha escollit.

Aquesta informació queda recollida en un xicotet tríptic que s'entregarà a cada grup (annex V).

Si més no, amb les constriccions temporals a les quals estem sotmesos, així com l'edat de l'alumnat, i també com a mesura d'agilització i simplificació, hem adaptat el procés tecnològic utilitzant un menor nombre de fases més senzilles (figura 9).



**FIGURA 9: FASES DEL PROCÉS TECNOLÒGIC ADAPTAT**

1. **Coneixement de l'anomenat "Estat de l'art":** Conèixer l'estat de l'art de qualsevol tecnologia o coneixement es refereix a posar-se al dia dels últims desenvolupaments i dels últims avanços que s'han portat a terme en aquest camp en concret. En aquesta fase concentrem les primeres etapes del procés tradicional, és a dir, es detecta o proposa el problema i es busca la informació necessària i actualitzada per a garantir que sabem d'allò que tractem i d'allò que fem.  
Aquesta part ocuparà les primeres sessions del període, de forma que l'alumnat obtinga els coneixements bàsics i necessaris per a començar a plantejar possibilitats.
2. **Prova i error:** En aquesta segona fase, busquem possibles solucions per al problema amb les condicions plantejades. Després es planifica el treball i es dissenya una (o varies) d'aquestes solucions per a finalment seleccionar-ne una i continuar amb el procés.
3. **Producte Mínim Viable:** En aquesta fase encontrem les etapes de producció, comprovació i avaluació. L'objectiu és utilitzar mitjos molt senzills per a aconseguir un PMV (Producte Mínim Viable) i comprovar en la mesura de les possibilitats la seua viabilitat i la seua funcionalitat. A més, en aquesta fase s'avaluen els avantatges del disseny i es busquen els seus punts forts per tal de millorar la seua imatge enfront de l'última part del procés.
4. **Màrketin (Venda):** Arribats a aquest punt, s'ha de donar a conèixer els resultats obtinguts per cada grup. En aquesta última fase, es realitza una fira en la qual cada grup presenta en un format similar al d'un "stand" la seua solució al problema plantejat. Cal argumentar i convèncer amb una delegada manada per l'empresa que els ha contractat (enginyera convidada pel tutoritzat). La finalitat és aconseguir que el seu disseny siga el disseny escollit per al pròxim model de la companyia telefònica.

#### 4.4. Planificació de les activitats

Les activitats dissenyades per a aquest projecte tenen una durada aproximada de 50 minuts. D'aquesta manera es poden dur a terme durant la classe de teoria que tenen setmanalment els grups que hi participen (2n d'ESO B i 2n d'ESO C).

Fent aquest paral·lelisme entre una activitat i una classe de teoria, amb una classe de teoria setmanal, la durada aproximada del projecte és d'unes 6 setmanes (6 activitats, una classe de teoria per activitat i una classe de teoria per setmana).

Les activitats estan pensades per a treballar desenvolupant els passos esmentats anteriorment (figura 9) del procés tecnològic adaptat (figura 10). Es porten a terme en ordre, però en cada activitat es pot treballar més d'un dels passos del procés tecnològic adaptat.

Activitats	Pas 1: Estat de l'art	Pas 2: Prova i error	Pas 3: Producte mínim Viable	Pas 4: Venda
Activitat 1	X	X		
Activitat 2	X	X		
Activitat 3	X	X		
Activitat 4		X		
Activitat 5			X	
Activitat 6				X

**FIGURA 10: PASSOS QUE ES TREBALLEN EN CADASCUNA DE LES SESSIONS**

L'objectiu principal de totes les activitats proposades posteriorment és l'objectiu general esmentat en l'apartat 3.3 (Objectius): "Presentar la ciència i la tecnologia com a coneixements útils a l'alumnat de 2n de l'ESO de l'IES Matilde Salvador a través de la metodologia ABP".

Els objectius específics de cada activitat queden referenciats fent ús dels nombres que els acompanyen en l'apartat 3.3.



#### 4.4.1.Activitat 1

ACTIVITAT 1: Comença el repte!					
TIPUS D'ACTIVITAT	Estat de l'art	PARTICIPANTS	15	TEMPS	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
I.A: Entén les fases del procés tecnològic. III.A: Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. III.B: Deixa participar els companys i companyes del grup.		I. Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic III. Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal.			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVUACIÓ		COMPETENCIES	
Tipus de mecanismes		BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.		CMCT CCLI CAA	
ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI					
Alumnat distribuït de manera individual utilitzant les cadires am taula disponibles a l'aula i posteriorment distribuït amb els grups de treball conformats en la primera activitat.					
RECURSOS MATERIALS			RECURSOS HUMANS		
Aula de Tecnologies, projector, materials i continguts realitzats per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020) i Google Site del projecte (Beltran Sist, A., 2020).			Docent, alumnat		
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT					

Primerament, el docent realitza la seua pròpia presentació, i després es fa una explicació del projecte que es vol dur a terme durant el període de l'estada de pràctiques. Per a fer açò, es planteja la situació de partida amb el problema que s'ha de resoldre, i finalment s'expliquen les normes i que és allò que s'espera produir amb el projecte utilitzant un tríptic (annex V). També s'explica la planificació temporal de les setmanes vinents fins a l'última activitat per a permetre una millor organització de l'alumnat.

Vist el funcionament i el pla de treball que es pretén seguir, es conformen els grups de forma ja establerta per part del docent, buscant la màxima heterogeneïtat en tots els aspectes, gènere, procedència, edat i habilitats.

Abans d'acabar, es realitza una petita avaluació dels coneixements previs utilitzant la tècnica del Full giratori.

Per acabar l'activitat, s'introdueixen els continguts esmentats en aquesta mateixa fitxa, necessaris per a poder resoldre el problema de forma satisfactòria.

#### INDICADORS D'ÈXIT

2o\_TECNO\_BL3.1.1 Descriu els diferents mecanismes responsables de transformar y transmetre els moviments per observació directa i partint d'informació escrita, audiovisual i digital.

#### 4.4.2.Activitat 2

ACTIVITAT 2: Saber on estem, per saber on anem.					
TIPUS D'ACTIVITAT	Estat de l'art/ Prova i error	PARTICIPANTS	15	TEMPS	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
I.A: Entén les fases del procés tecnològic. III.A: Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. III.B: Deixa participar els companys i companyes del grup.		I. Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic III. Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal.			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVALUACIÓ		COMPETENCIES	
Transmissió i transformació de moviment		BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.  BL3.2. Manipular operadors mecànics d'una estructura, fent ús de simbologia normalitzada, a fi d'integrar-los en la construcció de prototips.		CMCT CCLI CAA   CMCT SIEE	
ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI					
Alumnat distribuït de manera individual utilitzant les cadires amb taula disponibles a l'aula i posteriorment distribuït amb els grups de treball conformats en la primera activitat.					
RECURSOS MATERIALS			RECURSOS HUMANS		
Aula de Tecnologies, projector, materials i continguts realitzats per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020) i Google Site del projecte (Beltran Sist, A., 2020).			Docent, alumnat		
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT					

Aquesta activitat queda dividida en dues parts diferenciades que pertanyen a 2 parts del procés tecnològic adaptat diferents. La primera part forma part de la primera fase (Estat de l'art) mentre que la segona forma part de la segona fase (Prova i error). La primera part té una durada aproximada de 20 minuts i es dedica la resta del temps per a la segona part.

La primera part de l'activitat consisteix a explicar la transmissió i transformació de moviment utilitzant el material proporcionat per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020), així com un Google Site creat per al projecte (Beltran Sist, A., 2020).

Durant la segona part de l'activitat cal canviar la disposició de l'alumnat de forma que els grups conformats durant la primera activitat queden reunits. Cada grup ha de començar a orientar el seu projecte.

Per a facilitar aquest procés el docent presenta una pregunta relacionada amb els continguts de l'activitat:

Que ens interessa més ¿Mecanismes de transmissió del moviment, o mecanismes de transformació del moviment?

Es proposa que cada grup realitzi una xicoteta i breu pluja d'idees amb cada tipus de mecanismes per tal de trencar el gel i generar algunes idees per després comentar els avantatges de cada tipus de mecanismes.

El docent realitzarà almenys una visita a cada grup per tal d'orientar-los, a més de resoldre qualsevol dubte que es planteja.

#### INDICADORS D'ÈXIT

2o\_TECNO\_BL3.1.1 Descriu els diferents mecanismes responsables de transformar y transmetre els moviments per observació directa i partint d'informació escrita, audiovisual i digital.

2o\_TECNO\_BL3.1.2 Explica la funció dels elements que configuren els diferents mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments amb el suport de dibuixos i esquemes.

### 4.4.3. Activitat 3

ACTIVITAT 3: Control de qualitat					
TIPUS D'ACTIVITAT	Estat de l'art/ Prova i error	PARTICIPANTS	15	TEMPS	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
<b>I.A:</b> Entén les fases del procés tecnològic. <b>II.A:</b> Presenta almenys una proposta de solució. <b>II.B:</b> Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes. <b>III.A:</b> Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. <b>III.B:</b> Deixa participar els companys i companyes del grup. <b>V.A:</b> Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema. <b>V.B:</b> Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.		<b>I.</b> Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic <b>II.</b> Resoldre un problema utilitzant els coneixements teòrics i pràctics dels mecanismes. <b>III.</b> Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal. <b>V.</b> Analitzar els avantatges i desavantatges d'una proposta de prototip.			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVALUACIÓ		COMPETENCIES	
Relació de transmissió. Aplicacions dels mecanismes integrats.		BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.  BL3.2. Manipular operadors mecànics d'una estructura, fent ús de simbologia normalitzada, a fi d'integrar-los en la construcció de prototips.		CMCT CCLI CAA   CMCT SIEE	
ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI					

Alumnat distribuït de manera individual utilitzant les cadires amb taula disponibles a l'aula i posteriorment distribuït amb els grups de treball conformats en la primera activitat.

RECURSOS MATERIAIS	RECURSOS HUMANS
Aula de Tecnologies, projector, materials i continguts realitzats per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020) i Google Site del projecte (Beltran Sist, A., 2020).	Docent, alumnat
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT	
<p>Aquesta activitat queda dividida en dues parts diferenciades que pertanyen a 2 parts del procés tecnològic adaptat diferents. La primera part forma part de la primera fase (Estat de l'art) mentre que la segona forma part de la segona fase (Prova i error). La primera part té una durada aproximada de 20 minuts i es dedica la resta del temps per a la segona part.</p> <p>La primera part de l'activitat consisteix a explicar la relació de transmissió i les aplicacions dels mecanismes integrats utilitzant el material proporcionat per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020), així com un Google Site creat per al projecte (Beltran Sist, A., 2020).</p> <p>Durant la segona part de l'activitat cal canviar la disposició de l'alumnat de forma que els grups conformats durant la primera activitat queden reunits.</p> <p>Cada grup revisa les propostes realitzades durant l'activitat anterior, les compara i selecciona les millors. Al finalitzar aquesta activitat han de disposar de diversos dissenys o idees possibles de solució per al problema plantejat. Per a agilitzar aquest procés i assegurar-se de què cada grup disposa almenys d'una d'aquestes propostes, el docent farà una xicoteta visita a cada grup per a recaptar informació al voltant de cada grup i l'estat dels seus avanços.</p>	
INDICADORS D'ÈXIT	
<p>2o_TECNO_BL3.1.1 Descriu els diferents mecanismes responsables de transformar y transmetre els moviments per observació directa i partint d'informació escrita, audiovisual i digital.</p> <p>2o_TECNO_BL3.1.2 Explica la funció dels elements que configuren els diferents mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments amb el suport de dibuixos i esquemes.</p> <p>2o_TECNO_BL3.1.3 Calcula la relació de transmissió vinculant-la amb el funcionament dels diferents mecanismes en objectes dels que en forme part.</p>	

#### 4.4.4.Activitat 4

ACTIVITAT 4: Prova i Error					
TIPUS D'ACTIVITAT	Prova i error	PARTICIPANTS	15	TEMPS	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
<b>I.A:</b> Entén les fases del procés tecnològic. <b>II.A:</b> Presenta almenys una proposta de solució. <b>II.B:</b> Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes. <b>III.A:</b> Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. <b>III.B:</b> Deixa participar els companys i companyes del grup. <b>V.A:</b> Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema. <b>V.B:</b> Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.		<b>I.</b> Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic <b>II.</b> Resoldre un problema utilitzant els coneixements teòrics i pràctics dels mecanismes. <b>III.</b> Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal. <b>V.</b> Analitzar els avantatges i desavantatges d'una proposta de prototip.			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVALUACIÓ		COMPETENCIES	
Tipus de mecanismes.  Transmissió i transformació del moviment.  Relació de transmissió.  Aplicacions dels mecanismes integrats.		BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.  BL3.2. Manipular operadors mecànics d'una estructura, fent ús de simbologia normalitzada, a fi d'integrar-los en la construcció de prototips.		CMCT CCLI CAA  CMCT SIEE	
ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI					

Alumnat distribuït amb els grups de treball conformatats en la primera activitat.	
RECURSOS MATERIALS	RECURSOS HUMANS
Aula de Tecnologies, projector, materials i continguts realitzats per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020) i Google Site del projecte (Beltran Sist, A., 2020).	Docent, alumnat
DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT	
<p>Durant aquesta activitat, l'alumnat treballarà les propostes que han anat elaborant durant les dues sessions anteriors. Per a cadascuna d'elles s'analitzarà la viabilitat i es valoraran els avantatges i desavantatges que es puguin trobar pensant en l'ús que ha de tenir i la funció que ha de realitzar. Després s'ordenen les valoracions de cada proposta dins de cada grup i s'escull la millor valorada. Durant tot aquest procés, el docent realitza una revisió de les propostes de cada grup i respon als dubtes que sorgisquen. A més, també pot assessorar els grups respecte a la viabilitat de les solucions actuant com a consultor extern o una mena d'expert en la matèria.</p> <p>Finalment cada grup es planteja com es realitzarà la construcció del prototip per representar el disseny del mecanisme escollit (preparant la següent activitat).</p>	
INDICADORS D'ÈXIT	
<p>2o_TECNO_BL3.1.1 Descriu els diferents mecanismes responsables de transformar y transmetre els moviments per observació directa i partint d'informació escrita, audiovisual i digital.</p> <p>2o_TECNO_BL3.1.2 Explica la funció dels elements que configuren els diferents mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments amb el suport de dibuixos i esquemes.</p> <p>2o_TECNO_BL3.1.3 Calcula la relación de transmisión vinculándola con el funcionamiento de los distintos mecanismos en objetos de los que forman parte.</p>	



#### 4.4.5. Activitat 5

ACTIVITAT 5: Producte Mínim Viable					
<b>TIPUS D'ACTIVITAT</b>	Producte Mínim Viable	<b>PARTICIPANTS</b>	15	<b>TEMPS</b>	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
<b>I.A:</b> Entén les fases del procés tecnològic. <b>II.A:</b> Presenta almenys una proposta de solució. <b>II.B:</b> Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes. <b>III.A:</b> Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal. <b>III.B:</b> Deixa participar els companys i companyes del grup. <b>IV.A:</b> Elabora el prototip utilitzant materials de forma responsable. <b>IV.B:</b> Presenta un prototip que proporciona el moviment esperat. <b>IV.C:</b> El prototip es una representació fidel del disseny en que es basa.		<b>I.</b> Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic <b>II.</b> Resoldre un problema utilitzant els coneixements teòrics i pràctics dels mecanismes. <b>III.</b> Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal. <b>IV.</b> Dissenyar i elaborar un prototip d'un mecanisme.			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVUACIÓ		COMPETENCIES	

Disseny d'un prototip que done solució a un problema tècnic.	BL1.3. Representar croquis i esbossos per a utilitzar-los com a elements d'informació gràfica d'objectes de l'entorn escolar.	CMCT CEC
Construcció de prototips.	BL1.7. Realitzar de forma eficaç tasques; tindre iniciativa per a emprendre i proposar accions, sent conscient de les seues fortaleces i debilitats; mostrar curiositat i interés durant el seu desenrotllament, i actuar amb flexibilitat buscant solucions alternatives.	CAA SIEE
Avaluació de prototips construïts.	BL1.9. Avaluat el projecte construït, verificant el funcionament del prototip i el compliment de les especificacions i les condicions inicials.	CMCT SIEE

#### ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI

Alumnat distribuït amb els grups de treball conformats en la primera activitat.

RECURSOS MATERIAIS	RECURSOS HUMANS
Aula de Tecnologies, projector, materials de l'aula taller, materials de papereria (cartolines, paper, goma eva, tisores, etc.), materials i continguts realitzats per la tutora del centre (Gil Rubio, S., 2020) i Google Site del projecte (Beltran Sist, A., 2020).	Docent, alumnat

#### DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

Durant aquesta activitat, cada grup de treball ha de realitzar una mena de prototip molt senzill de la seua proposta de mecanisme que soluciona el problema del projecte plantejat. Aquest mecanisme pot ser una representació amb diversos materials de papereria (cartolines, goma eva, o simplement fulls de paper), o bé amb materials del taller de tecnologia (caragols sense fi, diversos engranatges de plàstic, etc.) de forma que queden ben clares les peces que el formen, així com la funció i el moviment de cadascuna.

També es plantegen els avantatges del disseny escollit, així com una estratègia per tal de "vendre" el producte del grup durant la següent activitat a l'enviada especial de l'empresa que ha contractat els grups de disseny.

Finalment es poden crear materials per a acompanyar i ajudar en l'explicació i la "venta" del disseny del grup a l'enviada de l'empresa, dibuixos auxiliars, làmines, etc.

#### INDICADORS D'ÈXIT

2n\_TECNO\_BL1.3.1. Representa croquis i esbossos per a utilitzar-los com a eines d'informació gràfica d'objectes de l'entorn domèstic.

2n\_TECNO\_BL1.7.2 Té iniciativa per a emprendre i proposar accions quan fa tasques o projectes tecnològics del propis del nivell educatiu i actua amb flexibilitat buscant solucions alternatives a les dificultats oposades durant el seu desenvolupament

2n\_TECNO\_BL1.9.1. Avalua el projecte construït verificant el funcionament del prototip i el compliment de les especificacions i les condicions inicials determinant de manera autònoma la fase del procés del projecte en el qual s'han incomplert i procedeix a la seva rectificació amb ajuda de guies.

#### 4.4.6. Activitat 6

ACTIVITAT 6: ¿Em vens el teu projecte?					
TIPUS D'ACTIVITAT	Màrketing	PARTICIPANTS	15	TEMPS	50 min
INDICADORS PROPIS		OBJECTIUS ESPECÍFICS			
<p><b>I.A:</b> Entén les fases del procés tecnològic.</p> <p><b>III.A:</b> Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.</p> <p><b>III.B:</b> Deixa participar els companys i companyes del grup.</p> <p><b>V.A:</b> Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema.</p> <p><b>V.B:</b> Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.</p>		<p><b>I.</b> Introduir a l'alumnat en el procés tecnològic</p> <p><b>III.</b> Fomentar la comunicació i l'escolta activa mitjançant el treball grupal.</p> <p><b>V.</b> Analitzar els avantatges i desavantatges d'una proposta de prototip.</p>			
CONTINGUTS		CRITERIS D'AVALUACIÓ		COMPETENCIES	
<p>Tipus de mecanismes.</p> <p>Transmissió i transformació del moviment.</p> <p>Relació de transmissió.</p> <p>Aplicacions dels mecanismes integrats.</p>		<p>BL3.1. Descriure els distints mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments, explicant la funció dels elements que els configuren i calculant, si és el cas, la relació de transmissió per a entendre el funcionament en objectes de què formen part.</p> <p>BL3.2. Manipular operadors mecànics d'una estructura, fent ús de simbologia normalitzada, a fi d'integrar-los en la construcció de prototips.</p>		<p>CMCT</p> <p>CCLI</p> <p>CAA</p> <p>CMCT</p> <p>SIEE</p>	
ORGANITZACIÓ DE L'ESPAI					
Alumnat distribuït amb els grups de treball conformats en la primera activitat. Cada grup disposa d'un grup de taules per tal de montar una mena de “stand” similar al de les fires tecnològiques.					
RECURSOS MATERIALS			RECURSOS HUMANS		
Aula de Tecnologies, projector, materials i continguts realitzats per la tutora del centre i Google Site del projecte.			Docent, alumnat, convidada externa amb funció de jurat.		

#### DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

S'ha d'intentar tenir les taules agrupades per a poder crear el "stand" per a cada grup en la classe de tecnologia abans que comence l'activitat per a agilitzar el desenvolupament d'aquesta.

Durant aquesta última activitat, es rep la visita d'una enginyera en actiu, que realitza el paper de representant de l'empresa que ha contractat els grups de disseny. D'aquesta manera introduïm un factor extern motivacional, i a més visibilitzem les possibilitats que poden tenir les dones en el món de la ciència de forma que augmentem els referents femenins de la classe.

Cada grup s'encarrega de muntar la seua parada amb els elements que considere necessaris. A més dels elements que s'han d'avaluar, hi ha llibertat d'utilitzar qualsevol element que s'haja preparat per tal de convèncer a la representant de l'empresa i explicar millor el funcionament del mecanisme, així com els avantatges que proporcionaria escollir-lo.

El docent i la representant realitzen una visita per grup, rebent l'explicació adient i fent les preguntes que consideren oportunes a cada grup.

Finalment, es recullen els materials avaluables de cada grup.

Per acabar, es realitza un xicotet resum de tot el viatge que s'ha realitzat durant el desenvolupament d'aquest xicotet projecte i es realitza un xicotet comiat.

Es recorda a l'alumnat que en el Google Site de l'assignatura trobaran el qüestionari d'avaluació realitzat inicialment i que han de tornar a emplenar, així com una bústia de suggeriments per tal que expressen allò que consideren oportú.

#### INDICADORS D'ÈXIT

2o\_TECNO\_BL3.1.1 Descriu els diferents mecanismes responsables de transformar y transmetre els moviments per observació directa i partint d'informació escrita, audiovisual i digital.

2o\_TECNO\_BL3.1.2 Explica la funció dels elements que configuren els diferents mecanismes responsables de transformar i transmetre els moviments amb el suport de dibuixos i esquemes.

2n\_TECNO\_BL1.9.1. Avalua el projecte construït verificant el funcionament del prototip i el compliment de les especificacions i les condicions inicials determinant de manera autònoma la fase del procés del projecte en el qual s'han incomplert i procedeix a la seva rectificació amb ajuda de guies.

## 4.5. Avaluació

L'avaluació serà el sumatori de totes parts ens que es divideix (figura 11).

SISTEMA D'AVALUACIÓ				
QUAN?	QUÈ?	COM?	QUI?	QUANT?
<b>INICIAL</b>	· Coneixements previs	Full giratori	Heteroavaluació	-
<b>PROCESSUAL</b>	· Treball i actitud a l'aula	Fitxa d'indicadors	Heteroavaluació	60 %
<b>FINAL</b>	· Producte	Rúbrica	Heteroavaluació Coavaluació	40 %

**FIGURA 11: PARTS I PERCENTATGES DE L'AVALUACIÓ**

La qualificació serà grupal, és a dir, tots els membres del grup obtenen la mateixa nota. Aquest fet és buscat perquè aquesta és la forma en la qual es treballa i s'avalua el rendiment en els equips de disseny (o en equips de Recerca, desenvolupament i innovació o R+D+I). Cada equip és responsable d'aprofitar les virtuts dels seus membres i de compensar els seus defectes, per obtenir el millor resultat final possible.

### 4.5.1. Inicial

Resulta important realitzar una avaluació inicial per a poder detectar mancances i el nivell de coneixements previs. Amb aquest objectiu, durant la primera activitat es fa aquesta xicoteta avaluació mitjançant la tècnica del full giratori.

En aquesta tècnica, el full va passant en ordre seguint la direcció de les agulles d'un rellotge pels membres del grup. Cada membre escriu el que considere que és la resposta al que s'està demanant.

Abans d'escriure la seua part, cada membre pot preguntar i ser assessorat pel grup. Els altres membres han d'estar alerta i corregir la resposta si pensen que no és correcta de manera que tots els membres són finalment responsables del contingut del full.

La qüestió a la qual han de respondre als grups és:

**-Escriuiu exemples de mecanismes que trobeu al vostre entorn**

Aquesta avaluació no te transcendència en la qualificació de l'alumnat, només és un instrument per conèixer els seus coneixements.

### 4.5.2.Processual

Pel que fa a l'avaluació processual, és a dir, la que portem a terme durant el desenvolupament del projecte, utilitzarem una fitxa d'indicadors (annex IV). D'aquesta manera anirem prenent nota directament de quins són els punts que es van assolint a mesura que es van implementant les activitats.

Per a obtenir la qualificació d'aquesta part, simplement s'assigna a cada activitat una puntuació de 10 punts. Aquesta puntuació queda dividida entre el nombre d'indicadors de què disposem per a dita activitat, i la seua puntuació és el recompte d'aquests que s'han assolit.

La qualificació de la part processual és la mitjana de totes les qualificacions de les activitats obtingudes amb la fitxa d'indicadors.

### 4.5.3.Final

L'avaluació final es porta a terme durant l'activitat 6 (l'última activitat). Es planteja utilitzar una rúbrica (annex IV) per a avaluar el disseny i el prototip (producte final) que presente cada grup. Després que un grup realitzi l'explicació adient i intente convèncer a la persona convidada de què el seu disseny és el més interessant, es porta a terme aquesta avaluació de manera conjunta amb la persona convidada.

A més, els altres grups també escolten el que han de dir el grup que explica el seu mecanisme i també realitzen l'avaluació utilitzant la rúbrica esmentada.

Per tant, per a obtenir les qualificacions finals realitzarem primer la mitjana de les qualificacions dels companys, i posteriorment realitzarem una altra vegada la mitjana amb la qualificació del docent tutoritzat i la persona convidada.

## 4.6. Materials didàctics

En aquest apartat es recullen els principals materials que cal utilitzar per a portar endavant el projecte que es planteja en aquest treball.

### 4.6.1. Material proporcionat per la docent

La docent del curs on s'ha realitzat l'estada del pràcticum disposa d'una sèrie de materials d'elaboració i recollida pròpia (Gil Rubio, S., 2020) que ha anat ampliant i millorant durant els darrers anys en els quals ha impartit l'assignatura de tecnologia. Aquests materials prenen la forma d'una mena de dossier, semblant a un llibre de text separat per temes. S'ha pres la decisió d'utilitzar aquest material ja existent com a base teòrica dels continguts que es treballen durant el projecte.

D'aquesta manera ens assegurem que tot l'alumnat disposa del material, minimitzant les faltes a l'hora de portar-lo per a seguir les exposicions corresponents. A més resulte més senzill per a l'alumnat basar-se en uns materials amb un format conegut que ja han treballat anteriorment tant en aquest curs com en 1r de l'ESO. Aquests trets s'han trobat molt beneficiosos per la curta durada temporal del projecte que es planteja.

Com a descripció d'aquest material, es tracta d'un recull dels continguts teòrics de cada curs amb els seus corresponents exercicis (annex VII). Té una alta càrrega visual (gran nombre de gràfics i dibuixos explicatius) a causa del nivell on s'utilitza. Es tracta d'un material que naix de l'experiència de la docent tutora del centre, ampliat i revisat durant diversos cursos acadèmics.

### 4.6.2. Google Site

A més del material explicat anteriorment, s'utilitzarà un Google Sites de producció pròpia per a facilitar encara més l'assimilació dels continguts per part de l'alumnat.



Cal dir que sempre que siga possible hem d'utilitzar les ferramentes proporcionades per la Conselleria, en aquest cas s'ha optat per aquesta plataforma alternativa per les següents raons:

- L'alumnat no ha treballat anteriorment amb la plataforma Aules o si ho ha fet ha sigut de forma esporàdica, i per tant no tenen coneixement ni domini d'aquesta.
- Permet la creació de materials de suport enriquits amb tota classe de materials audiovisuals amb molta facilitat i rapidesa.
- Presenta un format més atractiu de cara a l'alumnat, més similar al format d'un web al qual l'alumnat estiga acostumat a accedir quan fa ús de la xarxa.
- Es tracta d'una plataforma en la qual es disposa d'experiència i es coneixen les seues capacitats i limitacions.

En el lloc web s'han creat diversos apartats:

- **"Més mecanismes"** (annex VI): Apartat amb l'objectiu d'ampliar els recursos de què ja disposa l'alumnat (material comentat en l'apartat anterior), on es troben xicotets resums del contingut teòric i s'emfatitza el contingut animat, gràfic i audiovisual aprofitant els avantatges de la plataforma sobre els materials "físics".
- **"Repte: Disseny del Smartphone"** (annex VI): Apartat on es troba tota la informació disponible del repte que es planteja durant aquest projecte (el disseny del "Smartphone").
- **"Top Secret!"**: Apartat on poder anar introduint xicotetes píndoles d'informació, com imatges i altres seguint amb la narrativa que es tracta d'informació filtrada de l'empresa de la competència.

## 5. ANÀLISI I INTERPRETACIÓ

A causa de la crisi sanitària provocada per la COVID-19 no s'ha pogut implementar aquesta proposta durant l'estada de pràctiques en l'IES Matilde Salvador.

Per tant, no disposem de dades ni informació per a portar a terme aquesta última fase del procés de la investigació-acció.

En cas d'haver-les recollit, caldria reflexionar sobre aquesta i realitzar les següents accions:

- **Anàlisi de les qualificacions grupals dels grups:** En realitzar l'avaluació utilitzant directament una fitxa d'indicadors (annex II) disposaríem del grau en què s'ha assolit cada indicador propi d'èxit. Aquests indicadors es relacionen directament amb els objectius plantejats per al projecte. D'aquesta manera, podríem obtenir dades que ens indiquen en quin grau s'ha assolit cadascun dels objectius marcats.

A més, també obtindríem dades sobre en quines activitats i per tant en quina part del procés s'han assolit més o menys, i sabríem on hem de posar el focus per replantejar-les i millorar-les.

- **Reflexió al voltant de les notes de camp i l'observació:** Caldria reflexionar al voltant de tot allò que ha resultat prou rellevant perquè el docent tutoritzar ho anote, a més de contrastar allò que ha observat la docent habitual. Amb aquest procediment es podrien detectar altres àrees on cal millorar o on algun plantejament no ha resultat correcte.
- **Revisar la bústia de suggeriments:** Revisar aquest apartat del Google Site de forma que si algun alumne o alumna vol expressar la seua opinió es tinga en compte de cara propers cicles de la metodologia.
- **Realitzar el mateix qüestionari de detecció:** Tornaríem a realitzar el qüestionari (annex I) realitzat durant la primera fase del pràcticum per comprovar l'efecte que hem tingut en les mètriques sobre les quals aquest incidia.

Amb aquesta anàlisi, després passaríem a la següent fase del procés de la investigació-acció. En aquesta fase, es proposen canvis tal de millorar tot el que hem detectat que no ha funcionat bé o no ha aconseguit el que s'esperava. Una vegada incorporats al projecte, estaríem llestos per a realitzar un altre cicle de la metodologia.

## 6. CONCLUSIÓ I PROPOSTES DE MILLORA

### 6.1. Propostes de millora

A no disposar de l'apartat anterior no podem inferir propostes per millorar les àrees en les que s'han detectat deficiències. Per tant, proposarem una sèrie de millores que s'han plantejat durant la creació de la proposta:

- **Disposar de l'altra hora lectiva setmanal:** Aquesta proposta està pensada per a utilitzar una de les 2 hores lectives que té l'assignatura de Tecnologia en 2n de l'ESO, concretament l'hora que es duu a terme en la classe de teoria. Disposar també de l'altra hora haguera permés disposar de més temps per a desenvolupar cada activitat, a més de disposar de l'aula taller per a realitzar amb millors mitjos els prototips. Amb aquest altre plantejament s'haguera pogut plantejar un problema que implicara un disseny més complicat, o fins i tot realitzar diversos prototips per grup per a després comparar-los i triar el més avantatjós.
- **Realitzar alguna sortida del centre:** La possibilitat de realitzar una sortida per a conèixer algun centre d'investigació o alguna industrial local relacionada amb el projecte resultaria una experiència molt útil per a arredonir el pas de l'alumnat pel projecte. Es podria realitzar una comparativa de les accions que han realitzat amb les activitats proposades amb els procediments que porten a terme al món laboral, carregant-les molt més de valor.
- **Portar més convidats externs:** Per experiència pròpia durant el pràcticum, l'alumnat va realitzar moltes preguntes al voltant de la meua titulació de grau (Enginyeria Informàtica). Portar altres convidats amb professions relacionades amb la ciència i la tecnologia com per exemple enginyeres, investigadores, dissenyadores industrials, etc. pot tenir un efecte molt positiu actuant com a model. L'alumnat té curiositat en el que s'aprén durant els estudis superiors i amb aquesta mesura podríem reduir molt els dubtes i facilitar-los la tria.
- **Intensificar el treball de l'equip d'orientació:** Durant aquest període, es podrien realitzar algunes intervencions per part de l'equip orientador del centre. Poden ajudar a aclarir els diferents camins pels quals l'alumnat se sent atret i ajudar-los a trobar allò que els agrada més.

## 6.2. Conclusions personals

La realització d'aquest TFM ha resultat un repte a molts nivells, a causa de la situació viscuda en aquesta segona part del pràcticum provocada per la COVID-19. Els dubtes a l'hora de seguir amb aquesta modalitat sense poder portar a terme el pla que s'estava dissenyant, o canviar-la, canviar completament el pla per a les setmanes de la segona fase de pràcticum i viure en primera persona l'adaptació forçada a la no presencialitat de la docència en l'assignatura, etc.

Tot i això, pense que continuar amb aquesta modalitat m'ha fet apreciar realment la importància que té l'esperit crític en la docència. Com a docents, mai podem acomodar-nos amb unes metodologies, o amb una manera de fer les coses de forma indefinida. La matèria primera amb la qual treballem (l'alumnat) és tan canviant com la societat mateixa, i per tant hem de saber adaptar, canviar, capgirar, facilitar, investigar, equivocar-nos, provar, etc.

Només si no ens conformem i mantenim aquesta capacitat d'autocrítica i reflexió sobre el desenvolupament de la nostra tasca docent donarem a l'alumnat allò que es mereix.

## 7. REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

BARROWS, HOWARD (1986). A Taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, vol. 20, 6, 481-486.

BOE. (2014). *Reial Decret 1105/2014, de 26 de desembre, pel qual s'estableix el currículum bàsic de l'educació secundària obligatòria i el batxillerat*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.

BOE. (2013). *Llei Orgànica 2/2006, de 3 de maig, d'Educació amb les modificacions de la Llei Orgànica 8/2013, de 9 de desembre, per a la millora de la qualitat educativa*. Madrid: Boletín Oficial del Estado.

BRANDA, LUIS ET AL. (2009). *Eines d'Innovació docent en educació superior: aprenentatge basat en problemes*. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

DOGV. (2018). *Decret 87/2015, de 5 de juny, del Consell, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'Educació Secundària Obligatòria i del Batxillerat a la Comunitat Valenciana amb les modificacions del Decret 51/2018, de 27 d'abril, del Consell, pel qual es modifica el Decret 87/2015, pel qual estableix el currículum i desplega l'ordenació general de l'educació secundària obligatòria i del batxillerat a la Comunitat Valenciana*.

DOGV. (2018). *Decret 104/2018, de 27 de juliol, del Consell, pel qual es desenvolupen els principis d'equitat i d'inclusió en el sistema educatiu valencià*.

DE MIGUEL DÍAZ, MARIO. (2006). *Metodologías de enseñanza para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Madrid: Alianza.

FONT RIBAS, ANTONI. (2004). *Líneas maestras del aprendizaje por problemas. Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*. Murcia: Universidad de Murcia.

GARCÍA LLAMAS, JOSE LUIS. (2003). *Métodos de investigación en educación: la investigación cualitativa y evaluativa en educación*. Madrid: UNED

LATORRE, ANTONIO. (2003): La investigación-acción. *Conocer y cambiar la práctica educativa*. Barcelona: Graó.

PRIETO NAVARRO, LEONOR (2006). Aprendizaje activo en el aula universitaria: el caso del aprendizaje basado en problemas. *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, Vol.64., Núm.124, 173-196.

OSBORNE, J. & DILLON, J. (2008). Science education in Europe: Critical reflections (Vol. 13). London: The Nuffield Foundation.

Instituto Nacional de Estadística (2019) *España en cifras 2019*. Recuperat de [https://www.ine.es/prodyser/espa\\_cifras/2019/16/](https://www.ine.es/prodyser/espa_cifras/2019/16/)

[areatecnologia.com](https://areatecnologia.com) (2020). Proceso Tecnológico. Lloc web: areatecnologia.com. Recuperat de: <https://www.areatecnologia.com/proceso-tecnologico.html>

BELTRAN SIST, ALEXANDRE (2020). Tecnologia: Mecanis-més!. Recuperat de <https://sites.google.com/view/tecnomatilde/página-principal>

GIL RUBIO, SUSANA (2020). Materials d'elaboració pròpia: UD3 Els mecanismes.

PINTO, TEGUAYCO (13 de febrer de 2018). La precariedad doblega a los científicos españoles, que pasan de emigrar a abandonar la investigación. [elDiario.es](https://www.eldiario.es) . Recuperat de [https://www.eldiario.es/sociedad/precariedad-recortes-ciencia\\_1\\_2794806.html](https://www.eldiario.es/sociedad/precariedad-recortes-ciencia_1_2794806.html)

# ANNEXES

“Mecanis-més”: Investigació-acció utilitzant el procés tecnològic, Alexandre Beltran Sist

## Annex I: Qüestionari

### Qüestionari: Ciència sentit

Aquest formulari forma part de la realització d'una investigació-acció per a un Treball Final de Màster. És per això que us demane contesteu les preguntes amb sinceritat. El qüestionari és anònim i les dades seran utilitzades únicament amb fins acadèmics.

Moltes gràcies per la vostra col·laboració!

#### 1. Sexe:

Home	
Dona	

#### 2. Quants anys tens?

#### 3. Què vols fer quan acabes l'ESO?

Batxillerat	
Cicle Formatiu	
Buscaré treball	
Un altra...	

#### 4. Marca les 3 assignatures que t'agraden més:

Valencià	
Castellà	
Tecnologia	
Anglès	
Física/Química	
Geografia i Història	

Matemàtiques	
--------------	--

## 5.En quin grau t'interessen els continguts d'aquestes assignatures?

	No m'interessa gens	M'interessa poc	M'interessa	M'interessa bastant	M'interessa molt
Valencià					
Castellà					
Educació Física					
Tecnologia					
Física/Química					
Geografia i Història					
Plàstica					

## Ciència i tecnologia

## 6.Quin és el contingut que més t'agraden de Tecnologia?

Circuits elèctrics	
Dibuix tècnic	
Materials (fusta, metalls, etc.)	

## 7.Penses que pots estudiar alguna cosa relacionada amb la ciència? (Física, química, matemàtiques, enginyeria, etc).

Clar que sí!	
No, no m'agrada	
No, crec que és massa difícil	

## 8.En quin grau coneixes a aquestes persones?

	No gens	Em sona	Un poc	Bastant	Molt
Marie Curie					
Isaac Newton					



Hipatia d'Alexandria					
Ada Lovelace					
Albert Einstein					
Nikola Tesla					

## 9. Marca aquells conceptes que conegues:

Força	
Massa	
Mínim producte viable	
Mecanisme	
Hipòtesi	

## 10. Penses que tothom hauria de saber un mínim de ciència i tecnologia?

Sí	
No	

## 11. Explica breument perquè t'agrada o no t'agrada la tecnologia:

## Les classes

## 12. Creus que el que aprens a tecnologia et servirà per a la teua vida?

Sí	
No	

## 13. T'ho passes bé a classe de tecnologia?

No, vinc perquè he de venir				Sí, m'agrada venir a classe
1	2	3	4	5

#### 14.Què t'agrada de les classes de tecnologia?

#### 15.Què no t'agrada?

#### 16.M'agraden més les classes de...

Taller	
Teoria	

#### Per acabar

#### 16.Com t'agradaria aprendre tecnologia?

**Moltes gràcies!**

**Ja has acabat! :D**

## Annex II: Futxa d'indicadors

# Fitxa d'indicadors

**Grup:**

### Activitat 1

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	

### Activitat 2

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	

### Activitat 3

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
II.A	Presenta almenys una proposta de solució.	
II.B	Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	
V.A	Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema.	
V.B	Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.	

#### Activitat 4

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
II.A	Presenta almenys una proposta de solució.	
II.B	Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	
V.A	Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema.	
V.B	Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.	

#### Activitat 5

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
II.A	Presenta almenys una proposta de solució.	
II.B	Aporta exemples d'ús d'altres mecanismes.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	
IV.A	IV.A: Elabora el prototip utilitzant materials de forma responsable.	
IV.B	Presenta un prototip que proporciona el moviment esperat.	
IV.C	El prototip es una representació fidel del disseny en que es basa.	

#### Activitat 6

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
I.A	Entén les fases del procés tecnològic.	
III.A:	Manté un to de veu i registre adequats durant el treball grupal.	
III.B	Deixa participar els companys i companyes del grup.	
V.A	Identifica les propostes que no aconseguirán solucionar el problema.	

Núm.	Indicador	Puntuació (0 - 5)
V.B	Mostra preferència per les propostes amb un menor nombre de mecanismes.	

## Annex III: Fitxa de seguiment

# Fitxa de seguiment

Grup:

Activitat:

Data:

Nom	¿Que has fet?	¿Has tingut algun problema?

*Cal emplenar la taula indicant els noms dels membres del grup. Després indiqueu que ha fet cadascú durant aquesta estona de treball en grup (pensar, comentar dubtes, proposar, dibuixar, etc.). També heu d'emplenar si heu tingut algun problema durant el desenvolupament del treball.*

## Annex IV: Rúbrica d'avaluació final

### Rúbrica d'avaluació final

Categories	Necessita millorar	Bàsic	Complet	Molt complet	%
<b>Puntuació</b>	2.5	5.0	7.5	10	
<b>Justificació: Presentació de la idea i explicació d'aquesta</b>	L'explicació no està estructurada i no s'acaba d'entendre.	L'explicació s'entén, però hi ha algún error.	L'explicació s'entén i resulta correcta.	L'explicació s'entén, resulta correcta i s'incouen avantatges i desavantatges.	30 %
<b>Qualitat del dibuix presentat</b>	Les diferents parts del mecanisme no es poden diferenciar bé. Necessita netedat i claredat.	Les diferents parts del mecanisme s'identifiquen, però la representació no acaba d'estar neta.	Les diferents parts del mecanisme s'identifiquen i estan identificades. Inclou més d'una perspectiva.	Les diferents parts del mecanisme s'identifiquen i estan identificades. Inclou totes les perspectives de forma correcta. El disseny queda molt clar, i el dibuix està net.	30 %
<b>Qualitat del prototip presentat</b>	No hi ha prototip.	El prototip no representa bé el disseny.	El prototip representa bé el disseny però no te mobilitat	El prototip representa bé el disseny, i és mòbil.	10 %
<b>Participació dels membres de l'equip en la presentació final</b>	Només participa un membre del grup de realitzar l'explicació.	Participen alguns membres del grup però no tots.	Participen tots els membres del grup, però de manera clarament desigual.	Participen tots els membres del grup d'una manera equitativa.	30 %

\*La nota de cada categoria representa el 30% de la qualificació final, excepte la qualificació del prototip que té un menys impacte a causa de ser la part més complicada i potser el resultat no és satisfactori .

## Annex V: Tríptic de la tasca



### QUÈ CAL ENTREGAR PER A LA TASCA?

1

#### DIBUIX

Un dibuix on s'aprecie el més clarament possible el disseny del mecanisme per utilitzar la càmera frontal.



2

#### JUSTIFICACIÓ

¿Perquè has escollit aquest disseny? Avantatges i les raons per les quals s'ha escollit el mecanisme que s'ha triat.



3

#### RELACIÓ DE TRANSMISSIÓ

En cas d'haver triat un mecanisme que té una relació de transmissió, hi ha que posar-la i explicar-la.



4

#### PROTOTIP

Prototip funcional que represente el disseny que s'ha escollit.




## ÀNIMS!

DE SEGUR QUE HO FAREU MOLT BÉ!



## Annex VI: Google Site Mecanis-més



**Tecnologia 2n**

^ Pàgina principal

Top Secret!

Més mecanismes

**Repte: Disseny del Smartphone**



# REpte: DISSENY DEL SMARTPHONE

## PLANTEJAMENT


Eres el **cap de disseny** d'una empresa que es dedica a la fabricació de telèfons mòbils i et trobes davant una situació complicada: Hi ha una empresa de la competència (l'anomenarem Empresa X) que ha anunciat que produirà un telèfon que no disposa d'una càmera frontal (la de les selfies) fixa, sinó que té un **mecanisme per amagar-la** i així poder fer arribar la pantalla des de baix de tot fins a dalt de tot del telèfon.

Per sort, disposes d'un infiltrat en aquesta Empresa X que et fa arribar setmanalment algunes pistes de com han pogut portar a terme aquest fet tecnològic. Aquest infiltrat anirà pujant la informació que va trobant en l'apartat "**Top Secret!**" d'aquesta pàgina.

Amb aquestes pistes i els coneixements de mecanismes que us proporciona el material que teniu a classe, cal pensar en una solució per aquest problema.

① Podeu consultar-nos els vostres dubtes en [aquest arxiu](#) de Drive.

### GOOGLE SITE: APARTAT “MÉS MECANISMES”



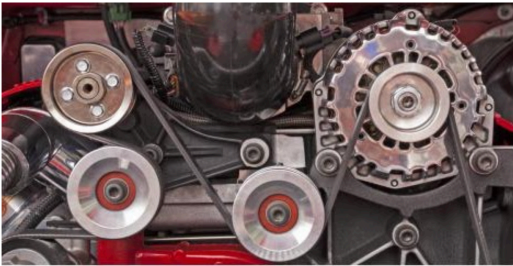
**Tecnologia 2n**

^ Pàgina principal

Top Secret!

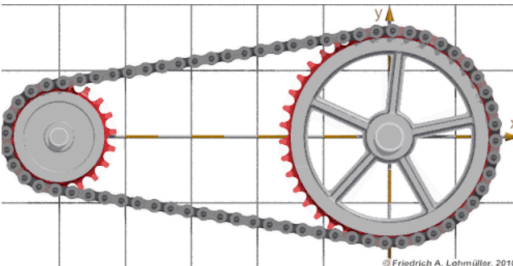
**Més mecanismes**

Repte: Disseny del Smartphone



## CORRIOLES AMB CORRETJA

Amb una sola corretja, transmetem moviment a més d'una corriola.



## ENGRANATGES AMB CADENA

Fixa't en la diferència de velocitat dels dos engranatges!

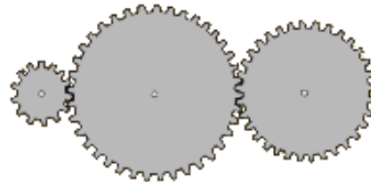
© Friedrich A. Lohmüller, 2011

### GOOGLE SITE: APARTAT “REpte DEL SMARTPHONE”

## Annex VII: Material proporcionat per la tutora docent

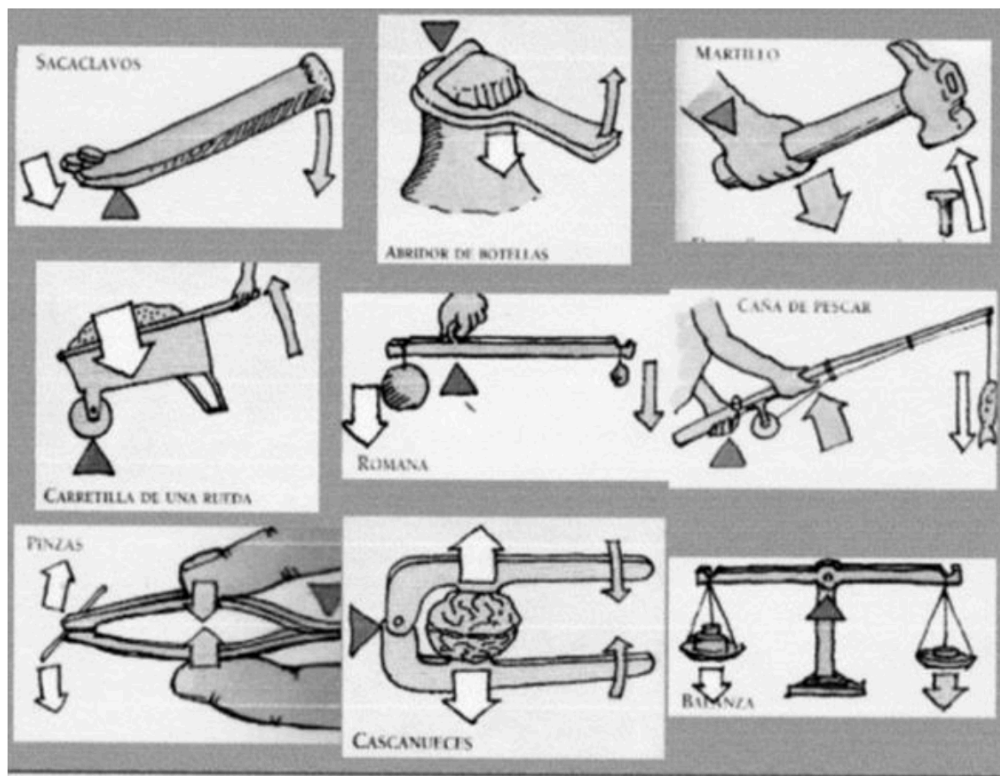
### 5.1. El tren d'engranatges.

Un tren d'engranatges és un mecanisme compost de diversos engranatges. Es pot determinar la relació de transmissió per passos considerant parelles d'engranatges (motriu-conduït) fins a arribar a la darrera roda dentada. A l'hora de fer el càlcul, cal recordar que dues rodes dentades que giren al voltant del mateix eix tenen la mateixa velocitat angular.



### CONCEPTES TEÒRICS

3) Classifica les següents palanques en primer, segon i tercer grau:



### EXERCICIS PRÀCTICS